

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
30. Oktober 2003 (30.10.2003)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 03/089277 A1**(51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>:  
G01S 17/02, G08B 13/196, 15/00

B60R 21/01,

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von  
US): IEE INTERNATIONAL ELECTRONICS & EN-  
GINEERING S.A. [LU/LU]; Zone Industrielle, L-6468  
Echternach (LU).

(21) Internationales Aktenzeichen:

PCT/EP03/00238

(22) Internationales Anmeldedatum:

13. Januar 2003 (13.01.2003)

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): SCHMIZ, Marc  
[LU/LU]; 16, rue Tubis, 2629 Luxembourg (LU).  
BECKER, Guido [DE/DE]; Saarstrasse 18, 66679  
Losheim am See (DE). MOUSEL, Thierry [LU/LU]; 2,  
rue St. Michel, L-5637 Mondorf-les-Bains (LU).

(25) Einreichungssprache:

Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache:

Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:

90 912

19. April 2002 (19.04.2002)

LU

90 914

26. April 2002 (26.04.2002)

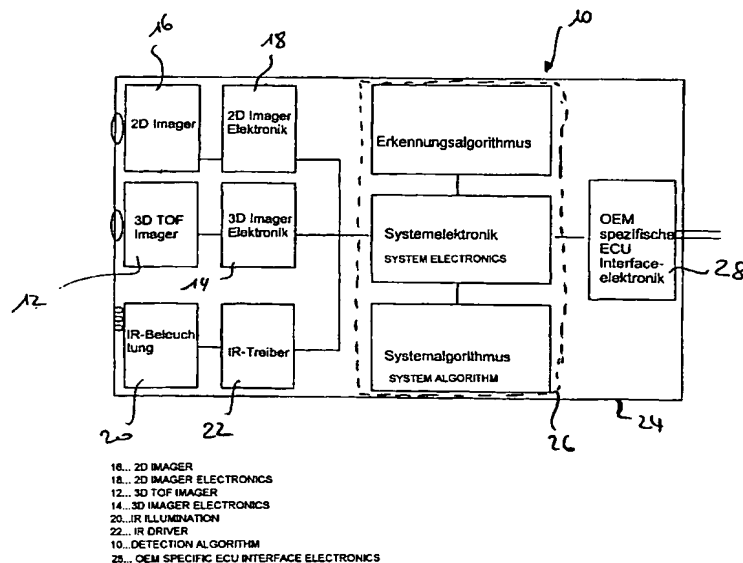
LU

(74) Anwälte: BEISSEL, Jean usw.; Office Ernest T.  
Freylinger S.A., B.P. 48, L-8001 Strassen (LU).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: SAFETY DEVICE FOR A VEHICLE

(54) Bezeichnung: SICHERHEITSVORRICHTUNG FÜR EIN FAHRZEUG



(57) Abstract: The invention relates to a device for detecting and localising objects. The inventive device comprises a 3D camera for recording three-dimensional situation images of an area to be monitored; first means for evaluating the three-dimensional situation images using suitable object detection methods for determining an object in the area to be monitored and the position of the object in said area; a 2D camera for recording two-dimensional situation images of the region in the area to be monitored in which the position of the object has been determined; and second means for evaluating the two-dimensional situation images using suitable object detection methods for redetermining the object in the area to be monitored.

(57) Zusammenfassung: Eine Vorrichtung zur Erkennung und Lokalisierung von Objekten umfasst eine 3D-Kamera zur Aufnahme von dreidimensionalen Situationsbildern eines zu überwachenden Raums; erste Mittel zum Auswerten der dreidimensionalen Situationsbilder mittels geeigneter Objekterkennungsverfahren zur Bestimmung

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

BEST AVAILABLE COPY



(81) **Bestimmungsstaaten (national):** AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) **Bestimmungsstaaten (regional):** ARIPO-Patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ,

TM), europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, SI, SK, TR), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

**Veröffentlicht:**

— mit internationalem Recherchenbericht

*Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.*

eines in dem zu überwachenden Raum vorhandenen Objekts und zur Bestimmung der Lage des Objekts im Raum; eine 2D-Kamera zur Aufnahme von zweidimensionalen Situationsbildern desjenigen Bereichs des zu überwachenden Raums, in dem die Lage des Objekts bestimmt wurde; und zweite Mittel zum Auswerten der zweidimensionalen Situationsbilder mittels geeigneter Objekterkennungsverfahren zur erneuten Bestimmung des in dem zu überwachenden Raum vorhandenen Objekts.

## Sicherheitsvorrichtung für ein Fahrzeug

### Einleitung

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Sicherheitsvorrichtung für ein Fahrzeug, insbesondere eine Vorrichtung zur Erkennung und/oder Lokalisierung von Objekten bzw. Personen im Bereich eines Fahrzeugs. Eine solche Vorrichtung kann beispielsweise in einem Passagierrückhaltesystem zur Steuerung eines

5 oder mehrerer Airbags, in einem Komfortsystem (zum automatischen Einstellen von Kopfstützen und/oder Fahrzeugsitzen und/oder Rückspiegeln, etc.) oder in einem System zur Unfallvermeidung eingesetzt werden. Die Erfindung betrifft ebenfalls ein Verfahren zur Erkennung und/oder Lokalisierung von Objekten bzw. Personen.

- 10 Um bei einem Verkehrsunfall die Verletzungsrisiken für die Fahrzeuginsassen zu senken, werden moderne Fahrzeuge im allgemeinen mit einem aktiven Passagierrückhaltesystem ausgestattet. Ein solches aktives Passagierrückhaltesystem umfasst einen oder mehrere Airbags, die bei einem Aufprall des Fahrzeugs blitzschnell aufgeblasen werden und die von dem Passagier bei dem
- 15 Aufprall freigegebene Energie aufnehmen, sowie gegebenenfalls Gurtstraffer o.ä..

- Da ein Airbag wie z.B. ein Frontalairbag mit sehr hohen Geschwindigkeiten (200 bis 300 km/h) aus dem Armaturenbrett bzw. dem Pralltopf des Lenkrades austritt, kann der Passagier, bei entsprechend ungünstiger Sitzhaltung, ge-
- 20 benenfalls Verletzungen durch den auslösenden Airbag erleiden. Um dies zu vermeiden hat man mikroprozessorgesteuerte Rückhaltesysteme mit mehreren Betriebsmoden entwickelt, die eine Anpassung verschiedener Auslöseparameter des Rückhaltesystems in Abhängigkeit u.a. der Position des Passagiers auf dem Fahrzeugsitz oder seiner Statur ermöglichen, wie z.B. der Aufblaszeit-
- 25 punkt, die Aufblasgeschwindigkeit und/oder das Aufblasvolumen des Airbags.

Damit eine solche Anpassung der Auslöseparameter des Rückhaltesystems durch den Mikroprozessor ermöglicht wird, muss dieser natürlich mit verschie-

denen, die Sitzposition oder die Statur des jeweiligen Passagiers betreffenden Parametern versorgt werden. Ein derartiges Passagierückhaltesystem muss folglich mit einer Vorrichtung zum Ermitteln eben dieser Parameter ausgerüstet sein.

- 5 Bekannte Vorrichtungen zum Ermitteln der Statur bzw. der Sitzposition eines Passagiers basieren beispielsweise auf der Ermittlung der Gewichtsverteilung des Passagiers in dem Sitz. Anhand der ermittelten Gewichtsverteilung lassen sich anhand statistischer Korrelationsfunktionen Rückschlüsse auf die zu ermittelnden Parameter ziehen.
- 10 Einen völlig anderen Ansatz zur Erkennung einer Sitzbelegung verfolgen Systeme, die mittels bildgebender Systeme eine Präsenz und gegebenenfalls eine Sitzposition eines Passagiers ermitteln. Bei derartigen Systemen wird der Innenraum des Fahrzeugs mittels einer oder mehreren Kameras überwacht und das aufgenommene Videosignal mittels geeigneter Bildverarbeitungsverfahren
- 15 ausgewertet. Durch den Einsatz moderner CCD oder CMOS Kameras mit hoher Auflösung kann mit solchen Systemen eine verhältnismäßig genaue Objekterkennung erreicht werden, d.h. es kann verhältnismäßig genau unterschieden werden, ob der Fahrzeugsitz unbesetzt ist oder ob er durch einen Kindersitz oder durch einen Passagier besetzt ist. Durch die Ermittlung der
- 20 vertikalen Position des Kopfs eines Passagiers kann darüber hinaus auf die Statur des Passagiers geschlossen werden.

Zur genauen Ermittlung der Sitzposition eines Passagiers wird neben der zweidimensionalen Bildinformation zusätzlich eine Tiefeninformation benötigt, d.h. eine Information über die Entfernung zwischen der Kamera und dem

25 interessierenden Objekt (z.B. dem Kopf des Passagiers). Hierzu sind beispielsweise stereoskopische Verfahren bekannt, die aus zwei seitlich versetzt aufgenommenen Bildern eine Tiefeninformation errechnen. Eine nach einem solchen Verfahren arbeitende Vorrichtung ist beispielsweise aus der EP-A-0 885 782 bekannt.

- 30 Alternativ zu diesen stereoskopischen Verfahren sind Verfahren bekannt, die eine Unschärfe des aufgenommenen Bildes bezüglich einer Brennpunktsebene

auswerten. Der Innenraum des Fahrzeugs wird mit einer einzelnen Kamera mit vergleichsweise geringer Tiefenschärfe aufgenommen. Ein Objekt, das sich in einer von der Brennpunktsebene verschiedenen Ebene befindet ist in dem aufgenommenen Bild unscharf abgebildet. Mittels geeigneter Bildverarbeitungsverfahren kann diese Unschärfe rechnerisch ermittelt und hieraus auf die Entfernung des Objekts zu der Brennpunktsebene geschlossen werden. Ein derartiges Verfahren ist beispielsweise in der US-A-6,198,998 beschrieben.

Die beschriebenen Verfahren und Vorrichtungen liefern aufgrund der guten Auflösung von modernen CCD oder CMOS Kameras gute Ergebnisse bei der Objekterkennung. Allerdings ist die zu verarbeitende Datenmenge bei solchen Systemen insbesondere bei Verwendung von stereoskopischen Verfahren verhältnismäßig groß. Da eine Ermittlung der Position eines Passagiers in Echtzeit erfolgen muss, stellen diese Systeme enorme Anforderungen an das bildverarbeitende System.

Neben diesen auf der Auswertung von zweidimensionalen Aufnahmen beruhenden Vorrichtungen sind Systeme bekannt, die anhand einer Laufzeitmessung von moduliertem IR-Licht direkt eine Tiefeninformation zu der Bildinformation liefern. Solche 3D-Kameras sind beispielsweise aus den Veröffentlichungen WO-A-96/15626 und WO-A-98/10255 bekannt. Im Gegensatz zu den oben beschriebenen 2D-Kameras weisen 3D Kameras eine vergleichsweise geringe Auflösung auf, wodurch sich die zu bearbeitende Datenmenge wesentlich reduziert. Darüber hinaus liegt die zur Positionsbestimmung des interessierenden Objekts benötigte Tiefeninformation unmittelbar vor. Allerdings bereitet die geringe Auflösung einer 3D-Kamera Probleme mit der sicheren Objekterkennung.

### ***Aufgabe der Erfindung***

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es folglich, ein verbessertes System zur Erkennung und Lokalisierung von Objekten vorzuschlagen.

**Allgemeine Beschreibung der Erfindung**

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß gelöst durch eine Vorrichtung zur Erkennung und Lokalisierung von Objekten umfassend eine 3D-Kamera zur Aufnahme von dreidimensionalen Situationsbildern eines zu überwachenden Raums;

5 erste Mittel zum Auswerten der dreidimensionalen Situationsbilder mittels geeigneter Objekterkennungsverfahren zur Bestimmung eines in dem zu überwachenden Raum vorhandenen Objekts und zur Bestimmung der Lage des Objekts im Raum;

10 eine 2D-Kamera zur Aufnahme von zweidimensionalen Situationsbildern desjenigen Bereichs des zu überwachenden Raums, in dem die Lage des Objekts bestimmt wurde; und

zweite Mittel zum Auswerten der zweidimensionalen Situationsbilder mittels geeigneter Objekterkennungsverfahren zur erneuten Bestimmung des in dem zu überwachenden Raum vorhandenen Objekts.

15 Neben der Vorrichtung betrifft die Erfindung ebenfalls ein Verfahren zur Erkennung und Lokalisierung von Objekten, umfassend die Schritte:

Aufnahme eines ersten, dreidimensionalen Situationsbildes eines zu überwachenden Raums mittels einer 3D-Kamera,

20 Auswerten des ersten, dreidimensionalen Situationsbildes mittels geeigneter Objekterkennungsverfahren zur Bestimmung eines in dem zu überwachenden Raum vorhandenen Objekts und zur Bestimmung der Lage des Objekts im Raum;

25 Aufnahme eines zweiten, zweidimensionalen Situationsbildes eines bestimmten Bereichs des zu überwachenden Raums mittels einer 2D-Kamera, wobei der bestimmte Bereich dem Bereich des Raumes entspricht in dem die Lage des Objekts bestimmt wurde;

Auswerten des zweiten, zweidimensionalen Situationsbildes zur erneuten Bestimmung des vorhandenen Objekts.

Alternativ wird die Aufgabe ebenfalls gelöst durch eine Vorrichtung zur Erkennung und Lokalisierung von Objekten umfassend eine 3D-Kamera zur Aufnahme von dreidimensionalen Situationsbildern eines zu überwachenden Raums;

- 5 erste Mittel zum Auswerten der dreidimensionalen Situationsbilder mittels geeigneter Objekterkennungsverfahren zur Bestimmung eines in dem zu überwachenden Raum vorhandenen Objekts und zur Bestimmung der Lage des Objekts im Raum;
- eine 2D-Kamera zur Aufnahme von zweidimensionalen Situationsbildern des zu
- 10 überwachenden Raums; und
- zweite Mittel zum Auswerten eines bestimmten Bereichs der zweidimensionalen Situationsbilder mittels geeigneter Objekterkennungsverfahren zur erneuten Bestimmung des in dem zu überwachenden Raum vorhandenen Objekts, wobei der bestimmte Bereich dem Bereich des Raumes entspricht in dem die Lage
- 15 des Objekts bestimmt wurde.

In diesem Fall umfasst das Verfahren zur Erkennung und Lokalisierung von Objekten die Schritte Verfahren zur Erkennung und Lokalisierung von Objekten, umfassend die Schritte:

- 20 Aufnahme eines ersten, dreidimensionalen Situationsbildes eines zu überwachenden Raums mittels einer 3D-Kamera,
- Auswerten des ersten, dreidimensionalen Situationsbildes mittels geeigneter Objekterkennungsverfahren zur Bestimmung eines in dem zu überwachenden Raum vorhandenen Objekts und zur Bestimmung der Lage des Objekts im Raum;
- 25 Aufnahme eines zweiten, zweidimensionalen Situationsbildes des zu überwachenden Raums mittels einer 2D-Kamera;

Auswerten eines bestimmten Bereichs des zweiten, zweidimensionalen Situationsbildes zur erneuten Bestimmung des vorhandenen Objekts, wobei der bestimmte Bereich dem Bereich des Raumes entspricht in dem die Lage des Objekts bestimmt wurde.

- 5 Die erfindungsgemäße Vorrichtung beziehungsweise das erfindungsgemäße Verfahren verbinden auf vorteilhafte Weise die Vorteile bezüglich der Schnelligkeit und der geringen Datenmenge eines 3D-Kamerasystems mit der hohen Auflösung und der dadurch ermöglichten sicheren Erkennung des Objektes von 2D-Kamerasystemen. In der Tat wird mit der vorgeschlagenen Vorrichtung  
10 zunächst der gesamte zu überwachende Raum mit Hilfe einer 3D-Kamera erfasst und das hierbei gewonnene Bild im Hinblick auf eine erste Objekterkennung ausgewertet. Da die Auflösung einer 3D-Kamera verhältnismäßig gering ist, sind die zu verarbeitenden Datenmengen entsprechend gering. Die gleichzeitig erhaltenen Tiefeninformationen können zur Positionsbestimmung unmittelbar  
15 verwendet werden.

- Anschließend kann mit der 2D-Kamera beispielsweise lediglich der interessierende Bereich des zu überwachenden Raums, d.h. der Bereich in dem die Lage des Objekts bestimmt wurde, mit Hilfe der 2D-Kamera erneut erfasst werden. Das dabei gewonnene zweidimensionale Bild hoher Auflösung wird anschließend  
20 im Hinblick auf eine erneute Objekterkennung verarbeitet. In der beschriebenen alternativen Ausgestaltung der Erfindung wird mit der 2D-Kamera ein zweidimensionales Bild des gesamten zu überwachenden Bereichs aufgenommen aber lediglich der interessierende Bereich des Bildes ausgewertet.

- Die erste Objekterkennung, die auf der Basis des dreidimensionalen Bildes durchgeführt wurde, kann durch diese erneute Auswertung verifiziert werden,  
25 wodurch der Nachteil der geringen Auflösung des dreidimensionalen Bildes ausgeglichen werden kann. Es ist anzumerken, dass die zu verarbeitende Datenmenge bei der Verifizierung der Objekterkennung gegenüber einer herkömmlichen Objekterkennung im Raum wesentlich verringert ist, da bei  
30 dieser Verifizierung entweder lediglich der interessierende Bereich des Raumes erfasst und verarbeitet wird oder lediglich der interessierende Bereich des 2D-



Bildes ausgewertet wird. Im Vergleich zu den herkömmlichen Objekterkennungsverfahren reduzieren beide Alternativen der Erfindung demnach (auf unterschiedliche Art und Weise) die bei der 2D-Objekterkennung zu verarbeitenden Datenmenge.

- 5 Das erfindungsgemäße Verfahren zeichnet sich demnach durch eine äusserst schnelle Ermittlung der Position eines Objektes und eine hohe Sicherheit der Objekterkennung bei gleichzeitig kleinen zu verarbeitenden Datenmengen aus.

Es ist anzumerken, dass bei der ersten Ausgestaltung der Erfindung die Einschränkung des aufgenommenen 2D-Bildbereichs auf den interessierenden

- 10 Bereich entweder durch ein Verschwenken der 2D-Kamera oder durch eine Zoomfunktion der Kamera erreicht werden kann. Im Gegensatz dazu muss bei der zweiten Ausgestaltung die 2D-Kamera weder beweglich ausgestaltet noch mit einer Zoomfunktion ausgestattet sein. In der Tat kann der Aufnahmebereich der 2D-Kamera demjenigen der 3D-Kamera entsprechen, da die Reduzierung  
15 der zu verarbeitenden Datenmenge softwaremäßig erfolgen kann. Es wird lediglich der Teil des aufgenommenen Gesamtbildes verarbeitet, der das zu erkennende Objekt enthält.

Aufgrund der geringen Datenmengen sind die Anforderungen an die Prozessorleistung des Systems entsprechend gering. Dies ermöglicht vorzugsweise die

- 20 Implementierung der ersten Mittel zum Auswerten der dreidimensionalen Situationsbilder und der zweiten Mittel zum Auswerten der zweidimensionalen Situationsbilder in einer gemeinsamen Prozessoreinheit.

In einer vorteilhaften Ausgestaltung der Vorrichtung sind die 3D-Kamera und die 2D-Kamera unmittelbar benachbart angeordnet. Die 3D-Kamera und die  
25 2D-Kamera können beispielsweise in einem gemeinsamen Gehäuse angeordnet sein. Durch eine solche Anordnung werden Parallaxenfehler zwischen den aufgenommenen zweidimensionalen und dreidimensionalen Bildern wirksam vermieden. Außerdem wird die Zuordnung der einzelnen Detektionsbereiche vereinfacht.

- 30 In einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung arbeiten die 3D-Kamera und die 2D-Kamera in dem gleichen Spektralbereich. Dabei arbeiten beide Kameras

vorzugsweise mit einer gemeinsamen Lichtquelle zum Beleuchten des zu überwachenden Raums mit Licht einer in dem Spektralbereich, z.B. einem Infrarotbereich, enthaltenen Wellenlänge. Hierdurch werden Fehler durch unterschiedliche Beleuchtung des zu erkennenden Objekts wirksam vermieden.

- 5 Darüber hinaus kann der Einfluss von Fremdbeleuchtung wesentlich verringert werden so dass vereinfachte Algorithmen zur Bildverarbeitung eingesetzt werden können.

Die Lichtquelle ist vorteilhaft zusammen mit der 3D-Kamera und der 2D-Kamera in einem gemeinsamen Gehäuse angeordnet.

- 10 In einer Anwendung des oben beschriebenen Verfahrens betrifft die Erfindung ebenfalls ein Verfahren zur Steuerung eines Rückhaltesystems in einem Fahrzeug, umfassend die Schritte:

Bestimmen eines Objekts und Ermittlung der Lage des Objekts im Bereich eines Fahrzeugsitzes,

- 15 Erzeugen eines für die Art und Position des bestimmten Objekts spezifischen Steuersignals und Übermitteln des Steuersignals an eine Steuereinheit des Rückhaltesystems;

Auswählen eines geeigneten Funktionsmodus des Rückhaltesystems auf der Basis des übermittelten Steuersignals.

- 20 Die Erfindung wird in diesem Fall zur Klassifizierung einer Sitzbelegung eingesetzt, wobei die hohe Erkennungssicherheit des zu erkennenden Objekts, z.B. eines Kindersitzes oder eines Kopfes eines Fahrzeuginsassen, eine sichere Klassifizierung der Sitzbelegung erkennt. Ein nach dieser Methode arbeitendes Rückhaltesystem kann folglich mit einer besonders geringen Fehlerquote in  
25 einen für die momentan ermittelte Belegungssituation angemessenen Modus geschaltet werden.

- Es ist anzumerken, dass die Positionsbestimmung des Kopfes eines Insassen eine Berechnung der Einsitzhöhe dieses Insassen ermöglicht. Eine vorteilhafte Ausgestaltung des Verfahrens berücksichtigt diese Höhe des Oberkörpers bei  
30 der Klassifizierung der Sitzbelegung. In diesem Fall umfasst die Erzeugung

eines Steuersignals die Berechnung einer Höhe eines Oberkörpers des Fahrzeuginsassen auf der Basis der Position des Kopfes.

Die vorliegende Erfindung kann vorzugsweise auch in einem Verfahren zur Unfallvermeidung eingesetzt werden. Ein solches Verfahren zur Unfallvermeidung bei einem Fahrzeug umfasst beispielsweise die Schritte: Bestimmen eines Objekts und Ermittlung der Lage des Objekts im Bereich einer Fahrerumgebung nach dem oben beschriebenen Verfahren und das Einleiten von geeigneten Maßnahmen, falls die bestimmte Lage des Objekts einem sicheren Führen des Fahrzeugs potentiell entgegensteht.

- 10 Dieses Verfahren kann beispielsweise eingesetzt werden, um eine für das Führen des Fahrzeugs untypische Körperhaltung des Fahrers zu detektieren. Eine solche untypische Körperhaltung kann durch eine akute Erkrankung, durch Übermüdung oder durch leichtsinniges Verhalten des Fahrers entstehen.

- 15 Bei einer möglichen Ausgestaltung des Verfahrens umfasst das Objekt einen Körperteil des Fahrers, wobei die geeigneten Maßnahmen eingeleitet werden, wenn die Lage des Körperteils in einem Bereich bestimmt wird, der mit einer unangebrachten Körperhaltung zum Führen des Fahrzeugs assoziiert ist. Der Körperteil kann z.B. den Kopf des Fahrers umfassen. Falls der Fahrer aufgrund einer Erkrankung oder infolge von Übermüdung eine Körperhaltung mit nach  
20 vorne geneigtem Oberkörper einnimmt, befindet sich der Kopf in einer Position, die zum sicheren Führen des Fahrzeugs nicht geeignet ist. Beim Erkennen einer derartigen atypischen Kopfposition können nach dem vorliegenden verfahren geeignete Gegenmaßnahmen eingeleitet werden.

- Eine ähnliche atypische Kopfposition kann auch durch leichtsinniges Verhalten  
25 des Fahrers entstehen, wenn dieser beispielsweise einen Gegenstand vom Fahrzeugboden oder von einem Rücksitz des Fahrzeugs aufhebt. Auch eine solche Position des Kopfes kann mit dem vorliegenden Verfahren erkannt werden und entsprechende Maßnahmen können eingeleitet werden. Alternativ zu dem Kopf können auch andere Körperteile des Fahrers auf atypisches oder  
30 leichtsinniges Verhalten kontrolliert werden. So kann beispielsweise eine Bestimmung eines Fußes im Bereich des Armaturenbretts als äußerst gefährli-

- che und grob fahrlässige Körperhaltung erkannt werden. Mit der genannten Methode lässt sich auch feststellen, falls das Lenkrad von beiden Händen losgelassen wird. In all diesen Fällen lassen sich geeignete Maßnahmen wie beispielsweise das Erzeugen eines optischen oder akustischen Warnsignals und/oder das Auslösen eines Notbremssystems und/oder das Aufzeichnen des Fahrerverhaltens und/oder das Auswählen eines geeigneten Funktionsmodus des Rückhaltesystems einleiten. Hierbei ist zu bemerken, dass insbesondere das Aufzeichnen der Fahrerverhaltens bei einem eventuellen Unfall wichtige Aufschlüsse über die Schuldigkeit des Fahrers liefern kann.
- 5
- 10 In einer anderen Ausgestaltung des Verfahrens umfasst das Objekt einen Gegenstand, und wobei eine oder mehrere der beschriebenen Maßnahmen eingeleitet werden, wenn die Lage des Gegenstands in einem Sichtbereich des Fahrers bestimmt wird. Mit einem solchen Verfahren kann beispielsweise ein akustischer Warnton erzeugt werden, falls ein grob fahrlässig handelnder
- 15 Fahrer während der Fahrt eine Landkarte studiert oder, beispielsweise bei stockendem Verkehr, Zeitung liest.

Es ist anzumerken, dass für das voranstehend beschriebene Verfahren, das Kamerasystem vorzugsweise in einem Bereich unmittelbar vor dem Fahrer des Fahrzeugs angeordnet ist.

- 20 Eine weitere vorteilhafte Anwendung findet das erfindungsgemäße Verfahren bzw. die erfindungsgemäße Vorrichtung bei der Steuerung eines Precrash-Systems, wobei in Abhängigkeit der Art des bestimmten Objekts und seiner Lage im Außenbereich des Fahrzeugs geeignete Sicherheitsmassnahmen eingeleitet werden. Ein solches System kann beispielsweise beim Herannahen
- 25 des Fahrzeugs auf ein Hindernis im Frontbereich (bzw. bei Rückwärtsfahrt im Heckbereich) ein Notbremssystem auslösen. In einer anderen Variante kann beim Erkennen eines Fußgängers in unmittelbarer Nähe vor dem fahrenden Fahrzeug in Außenairbag gezündet werden oder die Motorhaube des Fahrzeugs in eine leicht angehobene Stellung verkippt werden, um Verletzungen
- 30 des Fußgängers zu vermeiden oder zumindest zu verringern.

In einer weiteren Anwendung kann die Erfindung bei der Steuerung eines Diebstahlwarnsystems in einem Fahrzeug eingesetzt werden. Möglich ist auch der Einsatz in einem komforterhöhenden System, bei der verschiedene Komfortfunktionen an die Einsitzhöhe des jeweiligen Passagiers eingestellt werden.

- 5 Es ist anzumerken, dass bei der Kombination mehrerer Anwendungen im Fahrzeug mehrere Kameraeinheiten an eine gemeinsame Auswerteelektronik angeschlossen sein können. So kann beispielsweise eine erste Kameraeinheit den Fahrzeuginnenraum zwecks Sitzbelegungserkennung überwachen während eine zweite Kameraeinheit den Außenbereich des Fahrzeugs vor dem  
10 Fahrzeug überwacht und eine dritte Einheit den Außenbereich hinter dem Fahrzeug.

Es ist weiterhin anzumerken, dass das vorhandene Kamerasystem auch in anderen Applikationen oder Anwendungen eingesetzt werden kann. So ist beispielsweise eine Videotelefonübertragung mittels der eingebauten Kamera  
15 denkbar.

### ***Beschreibung anhand der Figuren***

Im folgenden wird eine Ausgestaltung der Erfindung anhand der beiliegenden Figuren beschrieben. Es zeigen:

- Fig.1: schematisch eine Anwendung des erfindungsgemäßen Verfahrens zur Innenraumüberwachung in einem Fahrzeug;
- 20 Fig.2: einen möglichen Aufbau einer Ausgestaltung einer erfindungsgemäßen Vorrichtung;
- Fig.3: ein Ablaufdiagramm einer Ausgestaltung eines Verfahrens zur Klassifizierung eine Sitzbelegung;
- Fig.4: eine Verwendung des Verfahrens in einem Precrash-System;
- 25 Fig.5: eine Draufsicht auf das in Fig.4 dargestellte Fahrzeug zur Illustrierung der Sichtfelder;
- Fig.6: eine mögliche Einbauvariante einer Ausgestaltung einer erfindungsgemäßen Vorrichtung in ein Fahrzeug;
- Fig.7: eine kombinierte Vorrichtung zur Außen- und Innenüberwachung .

In der Fig. 1 wird schematisch der Einsatz einer erfindungsgemäßen Vorrichtung bei der Innenraumüberwachung eines Fahrzeugs dargestellt. Eine Vorrichtung 10 zum Erkennen und Lokalisieren eines Objekts ist bei einem solchen Einsatz beispielsweise im vorderen Bereich des Fahrzeugs unmittelbar unterhalb der Fahrzeugdecke angeordnet. In der dargestellten Ausgestaltung handelt es sich um ein Kameramodul zur Überwachung der Beifahrerseite, d.h. das Sichtfeld der Kamera ist zu der Beifahrerseite hin gerichtet. Alternativ kann die Vorrichtung selbstverständlich derart angeordnet sein, dass das Sichtfeld des Kameramoduls zur Fahrerseite hin gerichtet ist. Je nach Anordnung und Ausgestaltung des Kameramoduls können auch beide Fahrzeugseiten und/oder der Rücksitzbereich des Fahrzeugs gleichzeitig überwacht werden.

Ein möglicher Aufbau eines Kameramoduls 10 ist in der Fig. 2 dargestellt. Es umfasst im wesentlichen eine 3D-Kamera 12 mit angeschlossener Elektronik 14, eine 2D-Kamera 16 mit angeschlossener Elektronik 18 sowie eine geeignete Beleuchtungsquelle 20 mit zugehörigem Treiber 22. Die Kameras sind vorzugsweise unmittelbar benachbart zueinander angeordnet, so dass Parallaxenfehler zwischen den zweidimensionalen und den dreidimensionalen Bildern vermieden werden. Vorzugsweise sind die 3D-Kamera, die 2D-Kamera 16 sowie die Beleuchtungsquelle 20 in einem gemeinsamen Gehäuse 24 angeordnet, in dem weiterhin die Prozessoreinheit 26 angeordnet ist. Das Modul 10 kann als vorgefertigte Einheit hergestellt werden, die beim Einbau in das Fahrzeug über eine spezifische Schnittstelle 28 an die Steuerelektronik eines Rückhaltesystems angeschlossen wird.

Fig. 3 zeigt ein Ablaufdiagramm einer Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens bei der Verwendung zur Airbagsteuerung. Zunächst wird mittels der 3D-Kamera ein dreidimensionales Bild aufgenommen und ausgewertet 100. Kommt diese Objekterkennung zu dem Ergebnis, dass es sich bei dem Objekt um einen Kopf eines Passagiers handelt 120 wird (nach Verifizierung der Erkennung mit dem 2D-System 140) einerseits die Höhe des Oberkörpers berechnet 160 um eine Klassifizierung des Passagiers vorzunehmen 180 und andererseits die Position des Kopfes verfolgt 200, um eine Bestimmung der Sitzposition durchzuführen 220.

Handelt es sich bei dem erkannten Objekt nicht um einen Kopf eines Passagiers sondern um einen Kindersitz 240, so wird die Sitzbelegung nach Verifizierung mit dem 2D-System 260 als Kindersitzbelegung klassifiziert und entsprechend der Airbag in einen hierfür geeigneten Modus geschaltet.

- 5 Die Fig. 4 und Fig. 5 zeigen den Einsatz einer Vorrichtung bei der Steuerung eines Precrash-Systems. An geeigneten Stellen eingebaute Kameramodule überwachen den Bereich vor bzw. hinter dem Fahrzeug um beim Herannahen des Fahrzeugs an ein Hindernis entsprechende Schutzmassnahmen einzuleiten. Auch eine Überwachung des Bereichs seitlich des Fahrzeugs ist dargestellt.
- 10

- In den Figuren 6 und 7 wird ein kombiniertes Modul zur Außen- und Innensensorisierung sowie eine mögliche Einbauvariante in einem Fahrzeug dargestellt. In dem kombinierten System sind verschiedene Gruppen bestehend aus 3D-Kamera, 2D-Kamera und Beleuchtung an eine einzige Auswerteeinheit angeschlossen. Hierdurch kann eine erhebliche Platzeinsparung erreicht werden.
- 15

## Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Erkennung und Lokalisierung von Objekten umfassend  
eine 3D-Kamera zur Aufnahme von dreidimensionalen Situationsbildern  
eines zu überwachenden Raums;  
erste Mittel zum Auswerten der dreidimensionalen Situationsbilder mittels  
geeigneter Objekterkennungsverfahren zur Bestimmung eines in dem zu  
überwachenden Raum vorhandenen Objekts und zur Bestimmung der Lage  
des Objekts im Raum;  
eine 2D-Kamera zur Aufnahme von zweidimensionalen Situationsbildern  
desjenigen Bereichs des zu überwachenden Raums, in dem die Lage des  
Objekts bestimmt wurde; und  
zweite Mittel zum Auswerten der zweidimensionalen Situationsbilder mittels  
geeigneter Objekterkennungsverfahren zur erneuten Bestimmung des in  
dem zu überwachenden Raum vorhandenen Objekts.
2. Vorrichtung zur Erkennung und Lokalisierung von Objekten umfassend  
eine 3D-Kamera zur Aufnahme von dreidimensionalen Situationsbildern  
eines zu überwachenden Raums;  
erste Mittel zum Auswerten der dreidimensionalen Situationsbilder mittels  
geeigneter Objekterkennungsverfahren zur Bestimmung eines in dem zu  
überwachenden Raum vorhandenen Objekts und zur Bestimmung der Lage  
des Objekts im Raum;  
eine 2D-Kamera zur Aufnahme von zweidimensionalen Situationsbildern  
des zu überwachenden Raums; und  
zweite Mittel zum Auswerten eines bestimmten Bereichs der zweidimensio-  
nalen Situationsbilder mittels geeigneter Objekterkennungsverfahren zur  
erneuten Bestimmung des in dem zu überwachenden Raum vorhandenen  
Objekts, wobei der bestimmte Bereich dem Bereich des Raumes entspricht  
in dem die Lage des Objekts bestimmt wurde.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, wobei die ersten Mittel zum Auswer-  
ten der dreidimensionalen Situationsbilder und die zweiten Mittel zum Aus-



werten der zweidimensionalen Situationsbilder in einer gemeinsamen Pro-  
zessoreinheit implementiert sind.

4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei die 3D-Kamera und die 2D-Kamera unmittelbar benachbart angeordnet sind.
- 5 5. Vorrichtung nach Anspruch 4, wobei die 3D-Kamera und die 2D-Kamera in einem gemeinsamen Gehäuse angeordnet sind.
6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, wobei die 3D-Kamera und die 2D-Kamera in dem gleichen Spektralbereich arbeiten.
7. Vorrichtung nach Anspruch 6, umfassend eine Lichtquelle zum Beleuchten  
10 des zu überwachenden Raums mit Licht einer in dem Spektralbereich enthaltenen Wellenlänge.
8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 oder 7, wobei der Spektralbereich einen Infrarotbereich umfasst.
9. Vorrichtung nach Anspruch 6, wobei die 3D-Kamera, die 2D-Kamera und  
15 die Lichtquelle in einem gemeinsamen Gehäuse angeordnet sind.
10. Verfahren zur Erkennung und Lokalisierung von Objekten, umfassend die Schritte:
  - a) Aufnahme eines ersten, dreidimensionalen Situationsbildes eines zu überwachenden Raums mittels einer 3D-Kamera,
  - 20 b) Auswerten des ersten, dreidimensionalen Situationsbildes mittels geeigneter Objekterkennungsverfahren zur Bestimmung eines in dem zu überwachenden Raum vorhandenen Objekts und zur Bestimmung der Lage des Objekts im Raum;
  - 25 c) Aufnahme eines zweiten, zweidimensionalen Situationsbildes eines bestimmten Bereichs des zu überwachenden Raums mittels einer 2D-Kamera, wobei der bestimmte Bereich dem Bereich des Raumes entspricht in dem die Lage des Objekts bestimmt wurde;
  - d) Auswerten des zweiten, zweidimensionalen Situationsbildes zur erneuten Bestimmung des vorhandenen Objekts.

11. Verfahren zur Erkennung und Lokalisierung von Objekten, umfassend die Schritte:

- a) Aufnahme eines ersten, dreidimensionalen Situationsbildes eines zu überwachenden Raums mittels einer 3D-Kamera,
- 5 b) Auswerten des ersten, dreidimensionalen Situationsbildes mittels geeigneter Objekterkennungsverfahren zur Bestimmung eines in dem zu überwachenden Raum vorhandenen Objekts und zur Bestimmung der Lage des Objekts im Raum;
- c) Aufnahme eines zweiten, zweidimensionalen Situationsbildes des zu überwachenden Raums mittels einer 2D-Kamera;
- 10 d) Auswerten eines bestimmten Bereichs des zweiten, zweidimensionalen Situationsbildes zur erneuten Bestimmung des vorhandenen Objekts, wobei der bestimmte Bereich dem Bereich des Raumes entspricht in dem die Lage des Objekts bestimmt wurde.

15 12. Verfahren nach Anspruch 10 oder 11, wobei die 3D-Kamera und die 2D-Kamera in dem gleichen Spektralbereich arbeiten.

13. Verfahren nach Anspruch 12 umfassend den Schritt des Ausleuchtens des zu überwachenden Raums mit Licht einer in dem Spektralbereich enthaltenen Wellenlänge.

20 14. Verfahren nach einem der Ansprüche 12 oder 13, wobei der Spektralbereich einen Infrarotbereich umfasst.

15. Verfahren zur Steuerung eines Rückhaltesystems in einem Fahrzeug, umfassend die Schritte:

- a) Bestimmen eines Objekts und Ermittlung der Lage des Objekts im Bereich eines Fahrzeugsitzes nach einem Verfahren gemäss einem der Ansprüche 10 bis 14,
- 25 b) Erzeugen eines für die Art und Position des bestimmten Objekts spezifischen Steuersignals und Übermitteln des Steuersignals an eine Steuereinheit des Rückhaltesystems;

- c) Auswählen eines geeigneten Funktionsmodus des Rückhaltesystems auf der Basis des übermittelten Steuersignals.

16. Verfahren nach Anspruch 15, wobei das Objekt einen Kindersitz umfasst.

17. Verfahren nach Anspruch 15, wobei das Objekt den Kopf eines Fahrzeuginsassen umfasst.

18. Verfahren nach Anspruch 17, wobei die Erzeugung eines Steuersignals die Berechnung einer Höhe eines Oberkörpers des Fahrzeuginsassen auf der Basis der Position des Kopfes umfasst.

19. Verfahren zur Unfallvermeidung bei einem Fahrzeug, umfassend die Schritte:

a) Bestimmen eines Objekts und Ermittlung der Lage des Objekts im Bereich einer Fahrerumgebung nach einem Verfahren gemäss einem der Ansprüche 10 bis 14,

b) Einleiten von geeigneten Maßnahmen, falls die bestimmte Lage des Objekts einem sicheren Führen des Fahrzeugs potentiell entgegensteht.

20. Verfahren nach Anspruch 19, wobei das Objekt einen Körperteil des Fahrers umfasst und wobei die geeigneten Maßnahmen eingeleitet werden, wenn die Lage des Körperteils in einem Bereich bestimmt wird, der mit einer unangebrachten Körperhaltung zum Führen des Fahrzeugs assoziiert ist.

21. Verfahren nach Anspruch 19, wobei das Objekt einen Gegenstand umfasst, und wobei die geeigneten Maßnahmen eingeleitet werden, wenn die Lage des Gegenstands in einem Sichtbereich des Fahrers bestimmt wird.

22. Verfahren nach einem der Ansprüche 19 bis 21, wobei das Einleiten von entsprechenden Maßnahmen das Erzeugen eines optischen oder akustischen Warnsignals und/oder das Auslösen eines Notbremssystems und/oder das Aufzeichnen des Fahrerverhaltens und/oder das Auswählen eines geeigneten Funktionsmodus des Rückhaltesystems umfasst.

23. Verwendung einer Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9 bei der Steuerung eines Rückhaltesystems in einem Fahrzeug, wobei das Rückhaltesystem in Abhängigkeit der Art des bestimmten Objekts und seiner Lage im Innenraum des Fahrzeugs in einen geeigneten Funktionsmodus geschaltet wird.
24. Verwendung einer Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9 bei der Steuerung eines Precrash-Systems, wobei in Abhängigkeit der Art des bestimmten Objekts und seiner Lage im Außenbereich des Fahrzeugs geeignete Sicherheitsmassnahmen eingeleitet werden.
25. Verwendung einer Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9 bei der Steuerung eines Diebstahlwarnsystems in einem Fahrzeug.

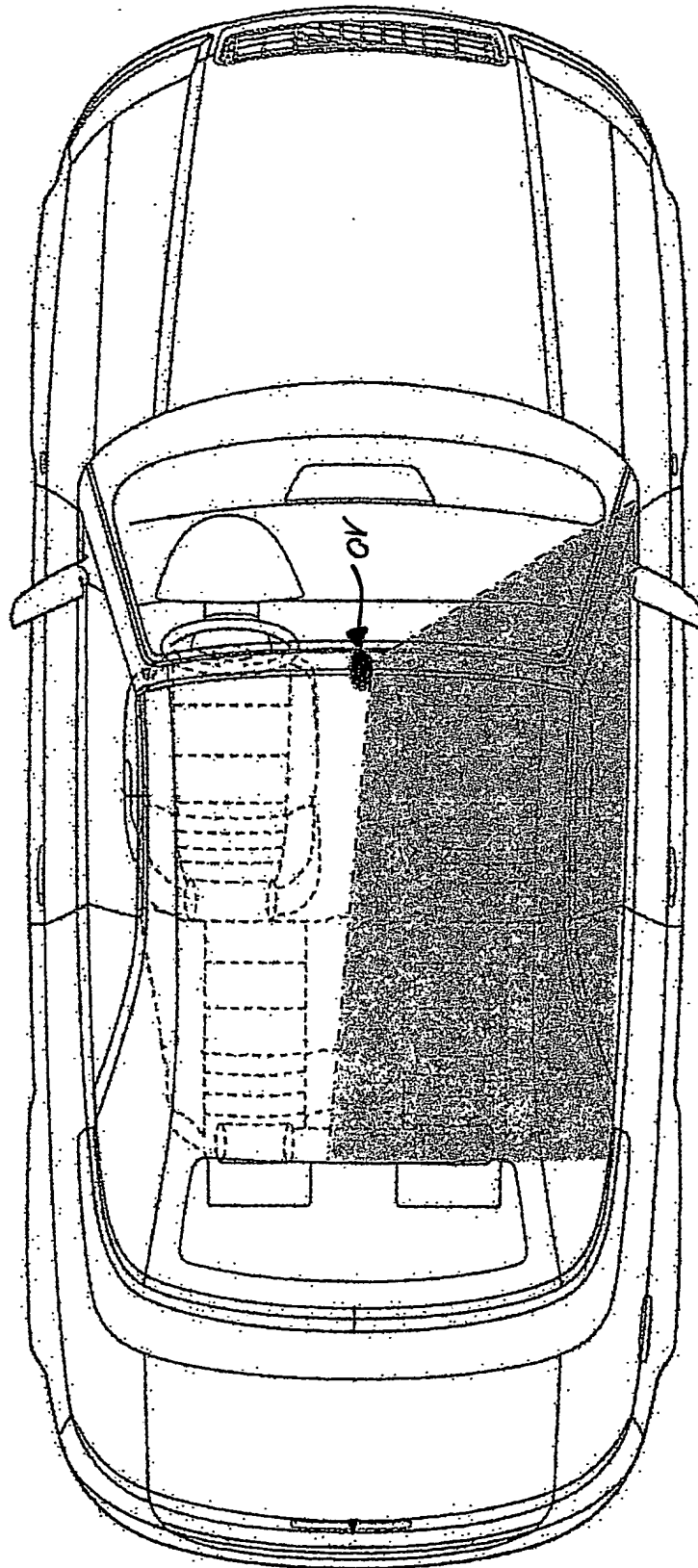
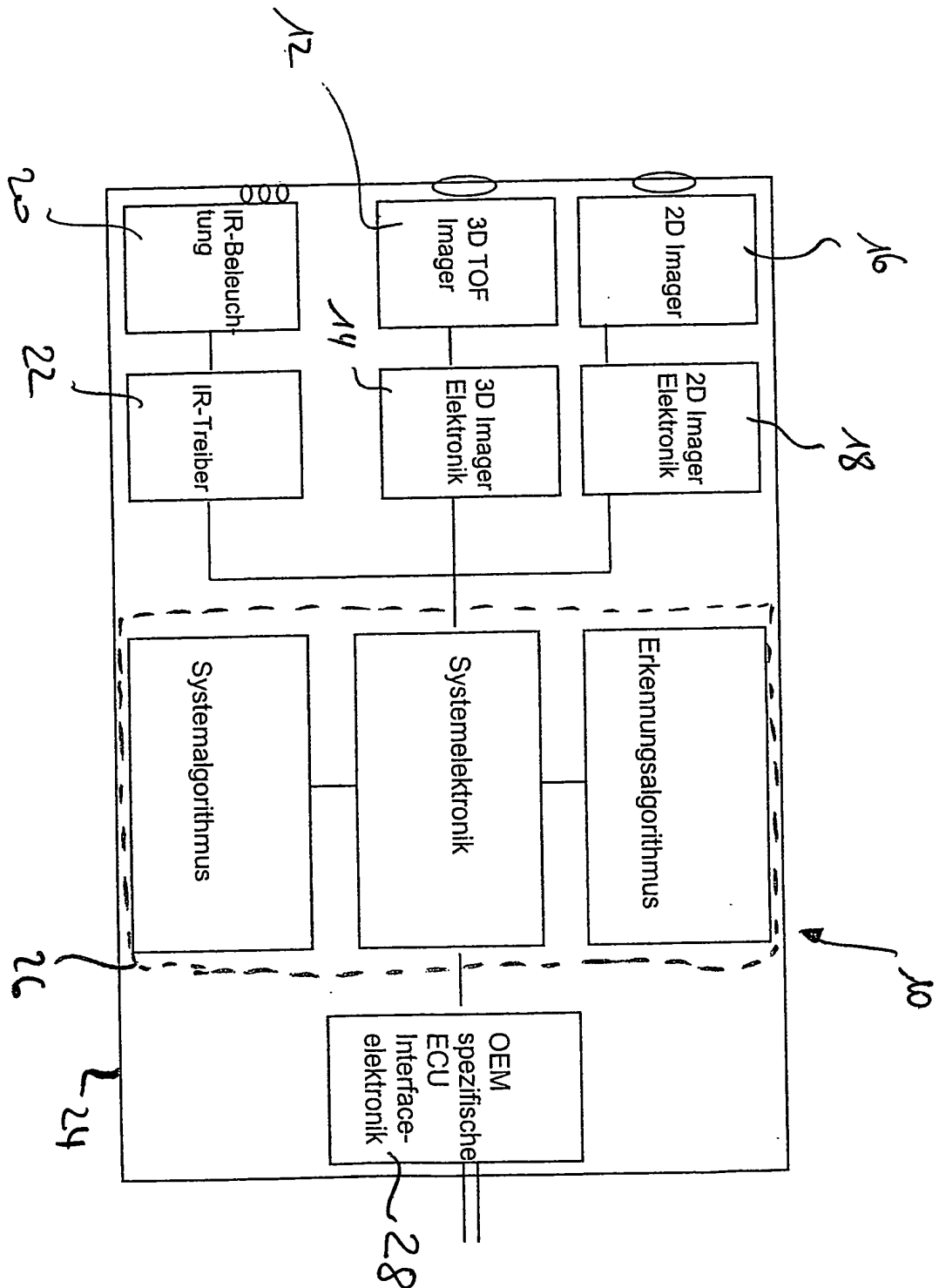
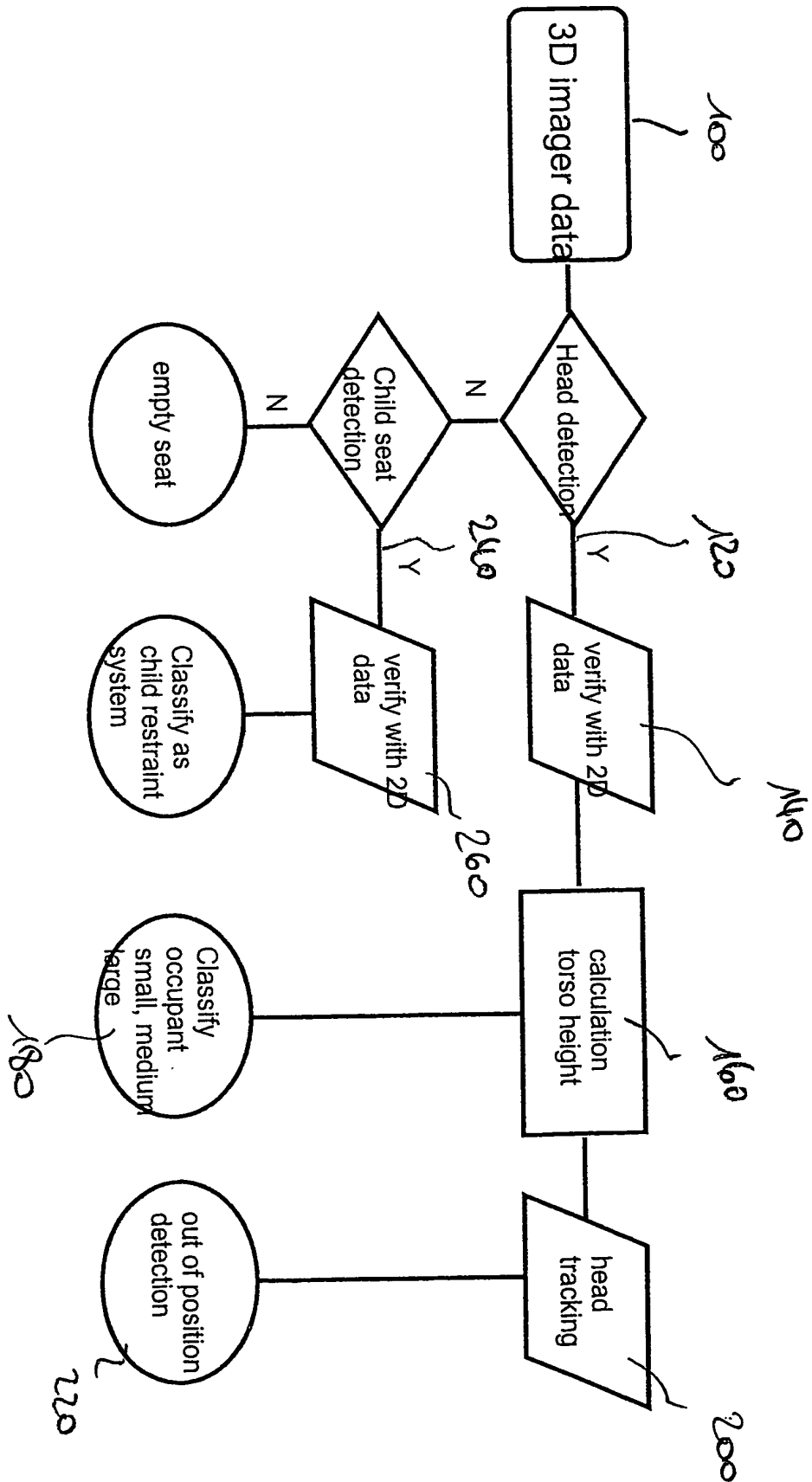


Fig.1



**Fig. 2**



**Fig.3**

Fig.4

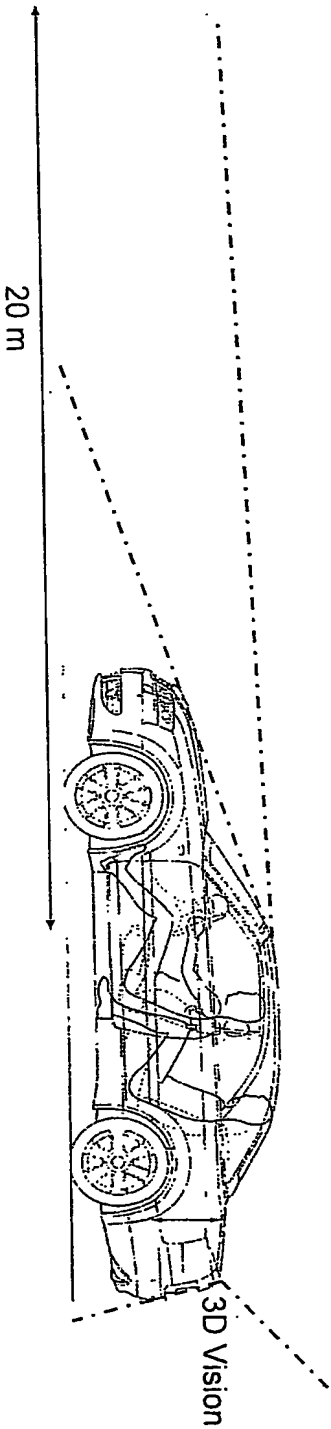
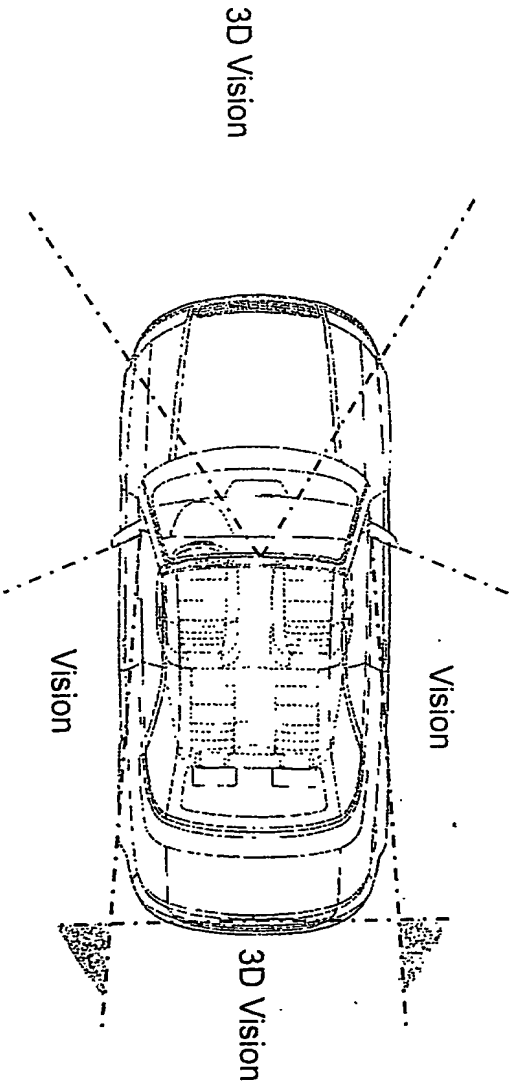
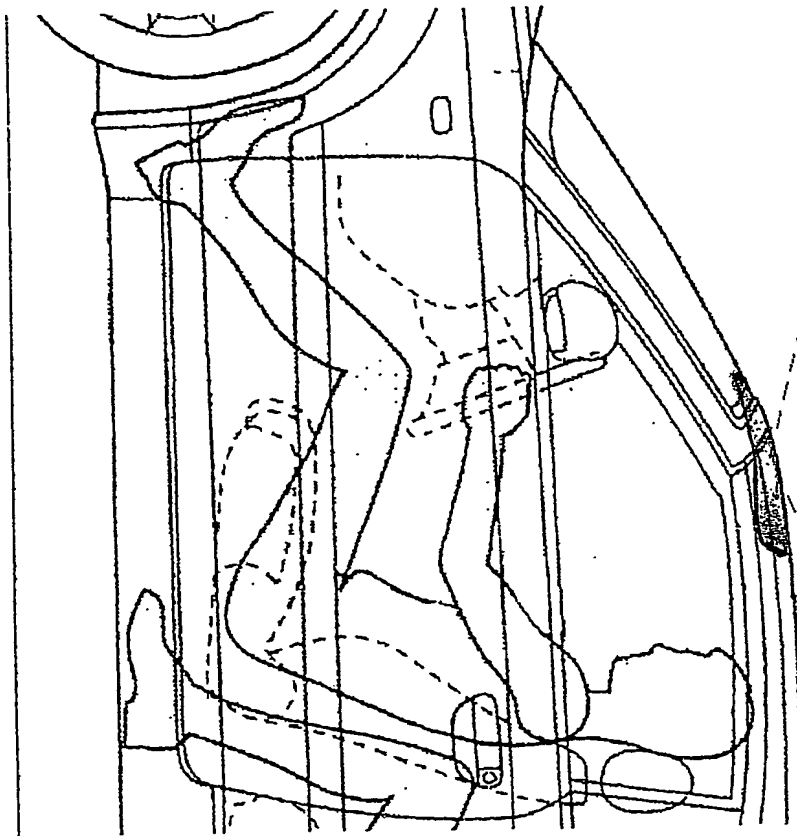


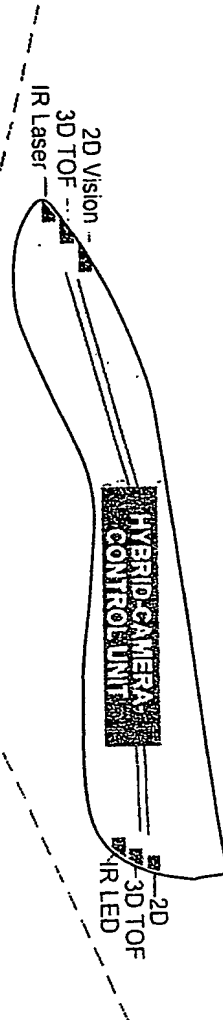
Fig.5







**Fig. 6**



**Fig. 7**

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 03/00238

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 B60R21/01 G01S17/02 G08B13/196 G08B15/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 B60R G01S G08B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, COMPENDEX

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 02 08022 A (TRW INC) 31 January 2002 (2002-01-31)  page 3, line 5 - line 21 page 13, line 1 -page 14, line 8; figures ---	1,2,10, 11,15, 19,23-25
A	WO 01 19648 A (ERTL LUDWIG ;SIEMENS AG (DE); ZITTLAU DIRK (DE); KOEHLER THORSTEN) 22 March 2001 (2001-03-22) page 2, line 19 -page 3, line 17; claims; figures ---	1,2,10, 11,15, 19,23-25
A	FR 2 815 135 A (SIEMENS AUTOMOTIVE SA) 12 April 2002 (2002-04-12)  page 2, line 2 -page 4, line 15; figures ---	1,2,10, 11,15, 19,23-25
	--- -/--	



Further documents are listed in the continuation of box C.



Patent family members are listed in annex

### \* Special categories of cited documents:

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- \*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- \*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- \*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- \*G\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

26 May 2003

Date of mailing of the international search report

03/06/2003

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Daehnhardt, A

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 03/00238

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 197 52 145 A (HIPPE JOHANN F) 27 May 1999 (1999-05-27)  column 1, line 33 -column 2, line 67; figures	1,2,10, 11,15, 19,23-25
A	IRANI M ET AL: "A UNIFIED APPROACH TO MOVING OBJECT DETECTION IN 2D AND 3D SCENES" IEEE TRANSACTIONS ON PATTERN ANALYSIS AND MACHINE INTELLIGENCE, IEEE INC. NEW YORK, US, vol. 20, no. 6, 1 June 1998 (1998-06-01), pages 577-589, XP000773365 ISSN: 0162-8828 the whole document	1,2,10, 11,15, 19,23-25
A	EP 0 885 782 A (EATON CORP) 23 December 1998 (1998-12-23) cited in the application column 1, line 58 -column 2, line 48; figures	1,2,10, 11,15, 19,23-25
A	US 6 198 998 B1 (BRUCE MICHAEL P ET AL) 6 March 2001 (2001-03-06) cited in the application column 2, line 53 -column 3, line 67; figures	1,2,10, 11,15, 19,23-25
A	WO 96 15626 A (LEICA AG ;SPIRIG THOMAS (CH); SEITZ PETER (CH)) 23 May 1996 (1996-05-23) cited in the application abstract; figures	1,2,10, 11,15, 19,23-25
A	WO 98 10255 A (SCHWARTE RUDOLF) 12 March 1998 (1998-03-12) cited in the application abstract; figures	1,2,10, 11,15, 19,23-25
A	EP 1 069 001 A (GANTNER ELECTRONIC GMBH ;HIRSCHMANN AUSTRIA GMBH (AT)) 17 January 2001 (2001-01-17) paragraph '0017! - paragraph '0028!; figures 1,2	1,2,10, 11,15, 19,23-25
A	US 5 737 083 A (PRZYTYLA K WOJTEK ET AL) 7 April 1998 (1998-04-07)  column 1, line 59 -column 2, line 53 column 4, line 28 -column 6, line 62; figures 1-6	1,2,10, 11,15, 19,23-25

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 03/00238

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 0208022	A	31-01-2002	WO 0208022 A2	31-01-2002
WO 0119648	A	22-03-2001	WO 0119648 A1	22-03-2001
			EP 1210250 A1	05-06-2002
			JP 2003509269 T	11-03-2003
			US 2002149184 A1	17-10-2002
FR 2815135	A	12-04-2002	FR 2815135 A1	12-04-2002
DE 19752145	A	27-05-1999	DE 19752145 A1	27-05-1999
EP 0885782	A	23-12-1998	DE 69809334 D1	19-12-2002
			EP 0885782 A1	23-12-1998
			JP 11015980 A	22-01-1999
US 6198998	B1	06-03-2001	US 6005958 A	21-12-1999
			EP 0978086 A1	09-02-2000
			JP 2002513358 T	08-05-2002
			WO 9848372 A1	29-10-1998
WO 9615626	A	23-05-1996	DE 4440613 C1	25-07-1996
			CN 1163687 A ,B	29-10-1997
			DE 59504935 D1	04-03-1999
			WO 9615626 A1	23-05-1996
			EP 0792555 A1	03-09-1997
			JP 10508736 T	25-08-1998
			US 5856667 A	05-01-1999
WO 9810255	A	12-03-1998	DE 19704496 A1	12-03-1998
			AU 715284 B2	20-01-2000
			AU 4376197 A	26-03-1998
			BR 9712804 A	23-11-1999
			CN 1233323 A ,B	27-10-1999
			CZ 9900693 A3	11-08-1999
			WO 9810255 A1	12-03-1998
			EP 1009984 A1	21-06-2000
			JP 2000517427 T	26-12-2000
			RU 2182385 C2	10-05-2002
			HU 0001087 A2	28-08-2000
EP 1069001	A	17-01-2001	DE 19932520 A1	01-02-2001
			EP 1069001 A1	17-01-2001
US 5737083	A	07-04-1998	NONE	

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen  
PCT/EP 03/00238

A. KLASSTIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
IPK 7 B60R21/01 G01S17/02 G08B13/196 G08B15/00

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
IPK 7 B60R G01S G08B

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der Internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, COMPENDEX

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	WO 02 08022 A (TRW INC) 31. Januar 2002 (2002-01-31)  Seite 3, Zeile 5 - Zeile 21 Seite 13, Zeile 1 -Seite 14, Zeile 8; Abbildungen	1,2,10, 11,15, 19,23-25
A	WO 01 19648 A (ERTL LUDWIG ;SIEMENS AG (DE); ZITTLAU DIRK (DE); KOEHLER THORSTEN) 22. März 2001 (2001-03-22) Seite 2, Zeile 19 -Seite 3, Zeile 17; Ansprüche; Abbildungen	1,2,10, 11,15, 19,23-25
A	FR 2 815 135 A (SIEMENS AUTOMOTIVE SA) 12. April 2002 (2002-04-12)  Seite 2, Zeile 2 -Seite 4, Zeile 15; Abbildungen	1,2,10, 11,15, 19,23-25
	-/-	

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

\*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

\*E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

\*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

\*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

\*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

\*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

\*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

\*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

\*g\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

26. Mai 2003

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

03/06/2003

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Daehnhardt, A

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 03/00238

## C(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 197 52 145 A (HIPP JOHANN F) 27. Mai 1999 (1999-05-27)  Spalte 1, Zeile 33 -Spalte 2, Zeile 67; Abbildungen	1,2,10, 11,15, 19,23-25
A	IRANI M ET AL: "A UNIFIED APPROACH TO MOVING OBJECT DETECTION IN 2D AND 3D SCENES" IEEE TRANSACTIONS ON PATTERN ANALYSIS AND MACHINE INTELLIGENCE, IEEE INC. NEW YORK, US, Bd. 20, Nr. 6, 1. Juni 1998 (1998-06-01), Seiten 577-589, XP000773365 ISSN: 0162-8828 das ganze Dokument	1,2,10, 11,15, 19,23-25
A	EP 0 885 782 A (EATON CORP) 23. Dezember 1998 (1998-12-23) in der Anmeldung erwähnt Spalte 1, Zeile 58 -Spalte 2, Zeile 48; Abbildungen	1,2,10, 11,15, 19,23-25
A	US 6 198 998 B1 (BRUCE MICHAEL P ET AL) 6. März 2001 (2001-03-06) in der Anmeldung erwähnt Spalte 2, Zeile 53 -Spalte 3, Zeile 67; Abbildungen	1,2,10, 11,15, 19,23-25
A	WO 96 15626 A (LEICA AG ;SPIRIG THOMAS (CH); SEITZ PETER (CH)) 23. Mai 1996 (1996-05-23) in der Anmeldung erwähnt Zusammenfassung; Abbildungen	1,2,10, 11,15, 19,23-25
A	WO 98 10255 A (SCHWARTE RUDOLF) 12. März 1998 (1998-03-12) in der Anmeldung erwähnt Zusammenfassung; Abbildungen	1,2,10, 11,15, 19,23-25
A	EP 1 069 001 A (GANTNER ELECTRONIC GMBH ;HIRSCHMANN AUSTRIA GMBH (AT)) 17. Januar 2001 (2001-01-17) Absatz '0017! - Absatz '0028!; Abbildungen 1,2	1,2,10, 11,15, 19,23-25
A	US 5 737 083 A (PRZYTULA K WOJTEK ET AL) 7. April 1998 (1998-04-07)  Spalte 1, Zeile 59 -Spalte 2, Zeile 53 Spalte 4, Zeile 28 -Spalte 6, Zeile 62; Abbildungen 1-6	1,2,10, 11,15, 19,23-25

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 03/00238

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 0208022	A	31-01-2002	WO 0208022 A2	31-01-2002
WO 0119648	A	22-03-2001	WO 0119648 A1	22-03-2001
			EP 1210250 A1	05-06-2002
			JP 2003509269 T	11-03-2003
			US 2002149184 A1	17-10-2002
FR 2815135	A	12-04-2002	FR 2815135 A1	12-04-2002
DE 19752145	A	27-05-1999	DE 19752145 A1	27-05-1999
EP 0885782	A	23-12-1998	DE 69809334 D1	19-12-2002
			EP 0885782 A1	23-12-1998
			JP 11015980 A	22-01-1999
US 6198998	B1	06-03-2001	US 6005958 A	21-12-1999
			EP 0978086 A1	09-02-2000
			JP 2002513358 T	08-05-2002
			WO 9848372 A1	29-10-1998
WO 9615626	A	23-05-1996	DE 4440613 C1	25-07-1996
			CN 1163687 A ,B	29-10-1997
			DE 59504935 D1	04-03-1999
			WO 9615626 A1	23-05-1996
			EP 0792555 A1	03-09-1997
			JP 10508736 T	25-08-1998
			US 5856667 A	05-01-1999
WO 9810255	A	12-03-1998	DE 19704496 A1	12-03-1998
			AU 715284 B2	20-01-2000
			AU 4376197 A	26-03-1998
			BR 9712804 A	23-11-1999
			CN 1233323 A ,B	27-10-1999
			CZ 9900693 A3	11-08-1999
			WO 9810255 A1	12-03-1998
			EP 1009984 A1	21-06-2000
			JP 2000517427 T	26-12-2000
			RU 2182385 C2	10-05-2002
			HU 0001087 A2	28-08-2000
EP 1069001	A	17-01-2001	DE 19932520 A1	01-02-2001
			EP 1069001 A1	17-01-2001
US 5737083	A	07-04-1998	KEINE	

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**